



TITLE:

Genotypic Variation in Yield Performance
under Tropical Environments of Soybeans
with Temperate and Tropical Origins(
Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Andy, Saryoko

CITATION:

Andy, Saryoko. Genotypic Variation in Yield Performance under Tropical Environments of Soybeans with Temperate and Tropical Origins. 京都大学, 2018, 博士(農学)

ISSUE DATE:

2018-03-26

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k21141>

RIGHT:

学位規則第9条第2項により要約公開; 許諾条件により要約は2019-03-25に公開

(続紙 1)

京都大学	博士（農学）	氏名	Andy Saryoko
論文題目	Genotypic Variation in Yield Performance under Tropical Environments of Soybeans with Temperate and Tropical Origins (温帯産および熱帯産ダイズ品種の熱帯環境下における収量の遺伝子型間変異)		
(論文内容の要旨)			
<p>ダイズ生産では、その需要拡大を背景にした熱帯地域での作付拡大、および生産地帯の気候温暖化により、高温環境下での栽培が増加している。ダイズの高温環境への適応性の遺伝変異を明らかにするためには、気温が比較的高くかつ季節変動が小さい熱帯環境下で広範な遺伝子型を評価することが有効と思われる。本論文は、高温環境下において高いダイズ収量を得るための品種特性の解明と遺伝子源の探索を目的として、熱帯環境下で栽培した温帯産および熱帯産品種の生育・収量およびその支配形質を解析した成果をとりまとめたものである。その内容は以下のように要約される。</p> <p>第1章緒言では、高温に対するダイズの生育・収量応答に関する既往の知見を総説している。温暖な地域における温度上昇がダイズの収量形成諸過程にマイナスの影響をもたらすことが明らかにされつつあること、温度操作実験を多数の品種を用いて実施することは困難でありそのため高温応答性の遺伝変異についての知見がきわめて限られることを指摘し、温帯とは異なり温度の季節変化が小さい熱帯環境下で多様な品種を評価することの有効性を強調した。</p> <p>第2章では、熱帯環境下で圃場栽培した温帯産および熱帯産ダイズ品種の発育および収量構成要素を解析している。日本産5品種、米国産5品種、インドネシア産10品種を含む計29品種をインドネシアの熱帯環境下で圃場栽培し、発育過程ならびに収量および収量関連形質を調査した。温帯産品種は熱帯産品種よりも生育期間が短く収量も明らかに劣ること、および生育期間の違いを考慮して補正した収量指標でも温帯産品種は劣ることを示した。一方、収量の構成要素である収穫指数には産地間の差異はみられず、収量の違いは全乾物生産量の違いに起因することを明らかにした。加えて、日本品種の子実品質が、とくにしわ粒発生率において温帯産の米国品種を含めて他の品種よりも明らかに劣ることを示した。</p> <p>第3章では、熱帯環境下で圃場栽培した温帯産および熱帯産ダイズ品種個体群の乾物生産能を解析している。第2章と同様の品種を用いて受光量ベースでの乾物生産過程の解析を行った。子実肥大開始までの積算受光量は温帯産品種の方が小さいが、それは主に生育期間の違いに起因しており植被の発達速度には産地間差異が認められないこと、一方受光量当り乾物生産量（日射利用効率、RUE）は明らかに温帯産品種が劣っていることを示した。RUEの品種間変異は群落表面温度から推定した蒸散比活性と有意な相関を示し、蒸散比活性は上位葉の気孔コンダクタンス、さらに上位葉身の気孔密度などの形態特性の品種間変異と相関を示した。これより、熱帯環境下で温帯産品種の生産性が劣る理由として乾物生産性の劣ることが挙げられ、それには生理的・形態的形質の品種間差異が関連することを指摘した。</p> <p>第4章では、世界のダイズの遺伝的多様性を含むミニコアコレクション（農研機構農業生物資源ジーンバンク）の88品種をタイのコンケン市およびインドネシアのボゴール市で栽培し、収量と品質の遺伝子型間変異について上述の実験と同様の傾向が認められることを確認した。一部の品種を5つの熱帯環境下で栽培し生育・収量の安定性を解析し、収量の安定性には収穫指数の安定性が関わっており、日本産品種はそれが高温環境で低下するために安定性が劣ることを指摘した。</p> <p>以上より、熱帯環境下における温帯産ダイズ品種の生育・収量は熱帯産品種に比べ</p>			

て劣ること、子実品質を含めると日本品種は特に劣ることが明らかになった。熱帯産品種などから有用形質を導入することが日本のダイズ品種の高温適応性向上に資することが示唆された。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

気候変動に対するダイズ生産の適応策として、高温耐性品種の開発が求められている。そのためには適応形質の解明および優れた遺伝子源の探索が必要である。比較的高温環境下で育成されてきた熱帯産品種は、高温環境適応性において優位性を有するかもしれない。しかし、温帯産品種と熱帯産品種の生育・収量とその支配形質を系統的に比較評価した研究はほとんどみられない。本研究は、温帯産および熱帯産ダイズ品種の高温環境下での生育・収量を、収量構成要素、群落生産機能およびその関連形質の面から明らかにしたものであり、評価できる主要な点は以下の通りである。

1. 気温が比較的高くかつ季節変化が極めて小さい熱帯の気候に着目し、その下で多様な品種を評価することにより、高温環境下で高い生産性を示すダイズ品種をみいだした。作物品種の環境適応性は圃場で評価することが必要になるが、高温環境に対するそれを環境操作実験によって行うことは困難である。比較的規模が大きい外気温追従型の温度調節施設を用いても、気温の季節変化が大きい温帯で実験を行うと、早生品種と晩生品種で生育段階ごとの環境が異なりこれらを直接比較することは難しい。本研究は、赤道直下に近い西北ジャワにおいて、平均気温の季節変化がない条件で圃場実験を実施することで、産地を異にする多様な品種の生産性の評価を可能にした。

2. 上述の方法により、温帯産品種の熱帯環境下における潜在生産性が熱帯産品種のそれよりも劣る傾向があること、蒸散比活性として把握される群落の生理機能およびその関連形質である葉の形態形質において温帯産品種と熱帯産品種の間に違いがみられ、それらが生産性の違いと関連することを初めて明らかにした。

3. 熱帯環境下においては、日本品種の収量および品質が熱帯産品種だけでなく温帯産の米国品種よりも明らかに劣ることを明らかにした。すなわち、日本品種は特にしわ粒の発生により完全粒の収量が著しく低いこと、さらに、熱帯5環境における評価により収穫指数の安定性が劣ることを明らかにした。

以上のように、本論文はダイズの熱帯環境下での生産性の遺伝変異とその要因を解明し、高温環境適応性品種の開発に有用な知見を提示したものであり、作物学、栽培システム学および熱帯農業生態学の発展に寄与するところ大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成30年1月18日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

また、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日：平成 年 月 日以降（学位授与日から3ヶ月以内）